

A8

Pipe for exhaust gas heat exchanger of motor vehicle's IC engine

Publication number: DE19654366 (A1)

Publication date: 1998-06-25

Inventor(s): DAMSOHN HERBERT DR ING [DE]; PFENDER CONRAD DR ING [DE] +

Applicant(s): BEHR GMBH & CO [DE] +

Classification:


- **international:** *F28F1/04; F28F1/40; F28F13/12; F28F1/02; F28F1/10; F28F13/00*; (IPC1-7): F28F13/06; B21D53/62; F28F1/02

- **European:** F28F1/04; F28F1/40; F28F13/12






Application number: DE19961054366 19961224

Priority number(s): DE19961054366 19961224

Also published as:

 DE19654366 (B4)

Cited documents:

 DE2705027 (C3)
 DE19628280 (A1)
 DE2841843 (A1)
 DE29517808U (U1)
 DE9406197U (U1)

Abstract of **DE 19654366 (A1)**

The pipe (10) serves as a flow channel and consists of metal sheets (11,12) and is provided with two pairs of vortex generators (13,14) that rotate in opposite flow directions. The vortex generators are fixed directly to the flow channel wall by individual fixture points. The vortex generators may consist of metal wire, formed into U-shaped stirrups, the two ends of which are fixed to the metal plates. They may also be formed as angle-shaped wire stirrups, which with one arm are fixed to the plate, whilst the other arm runs parallel to the inner walling of the flow channel. Alternatively the vortex generators may be formed as stamped plate parts, provided with one or more projections, with which they are fixed to the metal plates.; In yet another form, they may consist of several pins which are fitted one behind the other to the plate in a line running inclinedly to the channel longitudinal axis.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 54 366 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 28 F 13/06
F 28 F 1/02
B 21 D 53/62

②① Aktenzeichen: 196 54 366.5
②② Anmeldetag: 24. 12. 96
④③ Offenlegungstag: 25. 6. 98

DE 196 54 366 A 1

<p>⑦① Anmelder: Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE</p> <p>⑦④ Vertreter: Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart</p>	<p>⑦② Erfinder: Damsohn, Herbert, Dr.-Ing., 73773 Aichwald, DE; Pfender, Conrad, Dr.-Ing., 74354 Besigheim, DE</p> <p>⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:</p> <table><tr><td>DE</td><td>27 05 027 C3</td></tr><tr><td>DE</td><td>196 28 280 A1</td></tr><tr><td>DE</td><td>28 41 843 A1</td></tr><tr><td>DE</td><td>295 17 808 U1</td></tr><tr><td>DE</td><td>94 06 197 U1</td></tr><tr><td>US</td><td>45 81 800</td></tr><tr><td>US</td><td>27 65 152</td></tr></table>	DE	27 05 027 C3	DE	196 28 280 A1	DE	28 41 843 A1	DE	295 17 808 U1	DE	94 06 197 U1	US	45 81 800	US	27 65 152
DE	27 05 027 C3														
DE	196 28 280 A1														
DE	28 41 843 A1														
DE	295 17 808 U1														
DE	94 06 197 U1														
US	45 81 800														
US	27 65 152														

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Strömungskanal, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager
- ⑤⑦ Bei einem Strömungskanal aus Blech sind paarweise angeordnete, in Strömungsrichtung auseinanderlaufende Wirbelerzeuger vorgesehen, die ausgehend von einer Innenwand in den Kanalquerschnitt ragen und die mittels einzelner Befestigungspunkte unmittelbar an dem eine Wand des Strömungskanals bildenden Blech befestigt sind.

DE 196 54 366 A 1

Die Erfindung betrifft einen Strömungskanal aus Blech, insbesondere für einen Wärmeübertrager, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager, wobei der Strömungskanal mit paarweise angeordneten, in Strömungsrichtung auseinanderlaufenden Wirbelerzeugern versehen ist, die ausgehend von einer Innenwand in den Kanalquerschnitt ragen.

Ein Wärmeübertrager, insbesondere zum Kühlen von Abgas eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors, ist bekannt (DE-U 94 06 197.1). Bei dieser Bauart bestehen die Strömungskanäle aus zwei Blechschalen, die mittels einer meanderförmigen Blecheinlage in parallele Kanäle unterteilt sind. Aus der Blecheinlage sind die im wesentlichen als rechteckige Laschen gestalteten Wirbelerzeuger herausgebogen.

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 195 40 683.4 sind Strömungskanäle offenbart, die aus zwei im wesentlichen U-förmigen Blechschalen zusammengesetzt sind und die somit Rechteckrohre bilden. Diese zur Führung des Gases und insbesondere des Abgases dienenden Rechteckrohre werden zu einem Rohrbündel zusammengefaßt. Dabei ist auch offenbart, daß laschenförmige Wirbelerzeuger unmittelbar an den Blechschalen befestigt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Strömungskanäle der eingangs genannten Art zu schaffen, die ohne Blecheinlagen auskommen und einfach zu fertigen sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Wirbelerzeuger mittels einzelner Befestigungspunkte unmittelbar an dem eine Wand des Strömungskanals bildenden Blech befestigt sind.

Ein erfindungsgemäßer Strömungskanal läßt sich in einfacher Weise fertigen, insbesondere unter Verwendung von Fertigungsautomaten. Da die Wirbelerzeuger an der Innenwand des Strömungskanals befestigt werden, besteht keine Gefahr von Undichtheiten.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wirbelerzeuger aus Metalldraht bestehen. Die Herstellung derartiger Wirbelerzeuger ist einfach und entsprechend kostengünstig. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wird vorgesehen, daß die Wirbelerzeuger als im wesentlichen U-förmige Drahtbügel gestaltet sind, deren beide Enden an dem Blech befestigt sind.

Bei einer anderen Ausführungsform wird vorgesehen, daß die Wirbelerzeuger als winkelförmige Drahtbügel gestaltet sind, die mit einem Schenkel an dem Blech befestigt sind und mit dem anderen Schenkel im wesentlichen parallel zur Innenwandung des Strömungskanals verlaufen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wirbelerzeuger Blechstanzteile sind. Derartige Blechstanzteile lassen sich mit hoher Präzision einfach und kostengünstig herstellen. Vorteilhaft wird dabei vorgesehen, daß die Blechstanzteile mit einem oder mit mehreren Ansätzen versehen sind, mit denen sie an dem Blech befestigt sind. Damit ergibt sich eine einfache Anbringungsmöglichkeit, die mit Automaten durchgeführt werden kann.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wirbelerzeuger jeweils aus mehreren Stiften bestehen, die in einer schräg zur Kanallängsachse verlaufenden Linie hintereinander an dem Blech angebracht sind. Auch derartige Wirbelerzeuger lassen sich einfach und kostengünstig herstellen und an dem Blech befestigen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele.

Fig. 1 zeigt eine Stirnansicht eines erfindungsgemäßen

Strömungskanals, der als Rechteckrohr ausgebildet ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine einzelne Blechschale des Rechteckrohres,

Fig. 3 einen Teilschnitt entlang der Linie III-III der **Fig. 2**,

Fig. 4 einen Teilschnitt ähnlich **Fig. 3** durch eine weitere Ausführungsform,

Fig. 5 einen Teilschnitt ähnlich **Fig. 3** mit aus einem Draht gebildeten, U-förmig gestalteten Wirbelerzeugern,

Fig. 6 einen Teilschnitt ähnlich **Fig. 3** mit aus einem winkelförmigen Drahtbügel gebildeten Wirbelerzeugern,

Fig. 7 eine Teildraufsicht auf eine Blechschale eines Rechteckrohres ähnliche **Fig. 1**, das mit aus einzelnen Stiften gebildeten Wirbelerzeugern versehen ist, und

Fig. 8 einen Teilschnitt entlang der Linie VIII-VIII der **Fig. 7**.

Das in **Fig. 1** dargestellte Rechteckrohr **10** ist zur Verwendung in einem Wärmeübertrager bestimmt, insbesondere einem Abgaswärmeübertrager, mit welchem das Abgas gekühlt bzw. Wärme aus dem Abgas eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors zurückgewonnen wird. Eine Vielzahl von untereinander gleichen Rechteckrohren (**10**) werden zu einem Rohrbündel zusammengefaßt, wobei zwischen den einzelnen Rechteckrohren im wesentlichen gleiche Abstände belassen werden. Das Rohrbündel dient zur Kühlung des Gases, insbesondere des Abgases eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors. Die Enden der Rechteckrohre **10** des Rohrbündels werden in Rohrböden gehalten. Zwischen den Rohrböden wird das Rohrbündel mit einem Außenmantel umgeben, der an die Kontur des Rohrbündels derart angepaßt ist, daß die äußeren Rechteckrohre im wesentlichen zu dem Außenmantel einen Abstand aufweisen, der dem Abstand der Rechteckrohre untereinander entspricht. Der Außenmantel ist im Bereich der Rohrböden mit einem Kühlmiteleintritt und einem Kühlmittelaustritt versehen, die bevorzugt einander im wesentlich diagonal gegenüberliegen. Zwischen dem Rohrbündel und dem Außenmantel wird ein flüssiges Kühlmittel geführt.

Zur Verbesserung der Wärmeübertragung zwischen dem innerhalb der Rechteckrohre **10** geführten Gas, insbesondere dem Abgas und den Rechteckrohren **10**, sind innerhalb der Rechteckrohre Wirbelerzeuger **13**, **14** angeordnet, die Längswirbel erzeugen. Aufgrund dieser Längswirbel wird der Wärmeübergang von dem Gas zu den Rechteckrohren verbessert, während außerdem die Ablagerung von in dem Gas mitgeführten Partikeln weitgehend verhindert wird. Das Rechteckrohr **10** ist aus zwei U-förmigen Blechschalen **11**, **12** zusammengesetzt, die an den einander gegenüberliegenden Stegen dicht verschweißt sind. Die Wirbelerzeuger **13**, **14** ragen jeweils von den Böden der Blechschalen **11**, **12** zum Rohrrinneren ab. Diese Wirbelerzeuger **13**, **14** haben eine Höhe, die etwa einem Viertel bis einem Drittel der Gesamthöhe des Rechteckrohres **10** entspricht. Sie sind jeweils paarweise angeordnet und laufen in Strömungsrichtung auseinander. Die in Strömungsrichtung vorderen Enden sind quer zur Strömungsrichtung in einem Abstand zueinander angeordnet. Der Winkel zwischen den beiden Wirbelerzeugern **13**, **14** beträgt etwa 40°. Wie aus **Fig. 1** zu ersehen ist, sind beide U-förmigen Blechschalen **11**, **12** mit paarweise angeordneten Wirbelerzeugern **13**, **14** versehen, die in regelmäßigen Abständen aufeinanderfolgen. Die Wirbelerzeuger **13**, **14** der Blechschalen **11**, **12** sind dabei so angeordnet, daß die Wirbelerzeuger **13**, **14** der Blechschale **11** in Längsrichtung des Rechteckrohres **10** abwechselnd zu den Wirbelerzeugern **13**, **14** der Blechschale **12** angeordnet sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1** bis **3** sind die Wirbelerzeuger **13**, **14** Blechstanzteile, die eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche aufweisen und eine Stärke von 0,3 mm bis 0,5 mm aufweisen. Sie sind an ihren

Enden mit relativ spitzen Vorsprüngen **15, 16** versehen, mittels derer sie im Bolzenschweißverfahren an dem Boden der Blechschalen **11, 12** befestigt sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 4** sind die Wirbelerzeuger **17** ebenfalls Blechstanzteile, die allerdings nur einen vorzugsweise spitz zulaufenden Vorsprung aufweisen, mittels welchem sie durch Bolzenschweißen an den Blechschalen **11** oder **12** befestigt sind.

Bei den Ausführungsbeispielen nach **Fig. 5** und **6** bestehen die Wirbelerzeuger **18, 19** aus einem Metalldraht, der vorzugsweise einen runden Querschnitt aufweist. Bei dem Ausführungsbeispiel **5** ist der Wirbelerzeuger **18** ein U-förmiger Drahtbügel, der mit seinen beiden abgewinkelten Enden an dem Boden einer Blechschale **11** oder **12** befestigt ist. Der Metalldraht besitzt einen Querschnitt in der Größenordnung von 0,3 bis 0,6 mm, so daß er ohne weiteres im Bolzenschweißverfahren an dem Boden der Blechschalen **11, 12** anschweißbar ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 6** besteht der Wirbelerzeuger **19** aus einem winkelförmig gebogenen Drahtbügel, dessen einer Schenkel durch Bolzenschweißen an dem Boden einer Blechschale **11, 12** angeschweißt ist. Der andere Schenkel, der in Strömungsrichtung schräg nach außen gerichtet ist, verläuft im wesentlichen parallel zu dem Boden der Blechschale **11, 12**.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 7** und **8** bestehen die Wirbelerzeuger **20, 21** jeweils aus einzelnen Stiften, die jeweils auf schräg auseinander liegenden Linien hintereinander angeordnet sind. Diese Stifte, die ebenfalls nur einen Durchmesser von 0,3 mm bis 0,5 mm aufweisen, lassen sich ebenfalls in einfacher Weise mittels Bolzenschweißen an dem Boden der Blechschalen **11, 12** befestigen.

Für die Wirbelerzeuger **18** nach **Fig. 5, 19** nach **Fig. 6** und **20, 21** nach **Fig. 7** und **8** können auch von runden Querschnitten abweichende Drahtprofile oder Stifte vorgesehen werden, beispielsweise quadratische, rechteckige oder mehreckige Profile.

Patentansprüche

1. Strömungskanal aus Blech, insbesondere Rohr für einen Wärmeübertrager, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager, wobei der Strömungskanal mit paarweise angeordneten, in Strömungsrichtung auseinanderlaufenden Wirbelerzeugern versehen ist, die ausgehend von einer Innenwand in den Kanalquerschnitt ragen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wirbelerzeuger (**13, 14; 17; 18; 19; 20, 21**) mittels einzelner Befestigungspunkte unmittelbar an dem eine Wand des Strömungskanals (**10**) bildenden Blech (**11, 12**) befestigt sind.
2. Strömungskanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelerzeuger (**18, 19**) aus Metalldraht bestehen.
3. Strömungskanal nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelerzeuger (**18**) als im wesentlichen U-förmige Drahtbügel gestaltet sind, deren beide Enden an dem Blech (**11, 12**) befestigt sind.
4. Strömungskanal nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelerzeuger (**19**) als winkelförmige Drahtbügel gestaltet sind, die mit einem Schenkel an dem Blech (**11, 12**) befestigt sind und deren anderer Schenkel im wesentlichen parallel zur Innenwandung des Strömungskanals (**10**) verläuft.
5. Strömungskanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelerzeuger (**13, 14; 17**) Blechstanzteile sind.
6. Strömungskanal nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Blechstanzteile mit einem oder mehreren Ansätzen (**15, 16**) versehen sind, mit denen sie an dem Blech (**11, 12**) befestigt sind.

7. Strömungskanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelerzeuger (**20, 21**) jeweils aus mehreren Stiften bestehen, die in einer schräg zur Kanallängsachse verlaufenden Linie hintereinander an dem Blech (**11, 12**) angebracht sind.

8. Strömungskanal nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelerzeuger (**13, 14; 17; 18; 19; 20, 21**) mittels Bolzenschweißen an dem Blech (**11, 12**) befestigt sind.

9. Strömungskanal nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei im wesentlichen U-förmig gestaltete Blechschalen (**11, 12**) zu dem Strömungskanal (**10**) zusammengesetzt sind, deren Böden jeweils in vorzugsweise regelmäßigen Abständen mit Paaren von Wirbelerzeugern (**13, 14; 17; 18; 19; 20, 21**) versehen sind.

10. Strömungskanal nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Paare von Wirbelerzeugern (**13, 14; 17; 18; 19; 20, 21**) der einen Blechschale (**11**) in Strömungsrichtung versetzt zu den Paaren von Wirbelerzeugern (**13, 14; 17; 18; 19; 20, 21**) der anderen Blechschale (**12**) angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

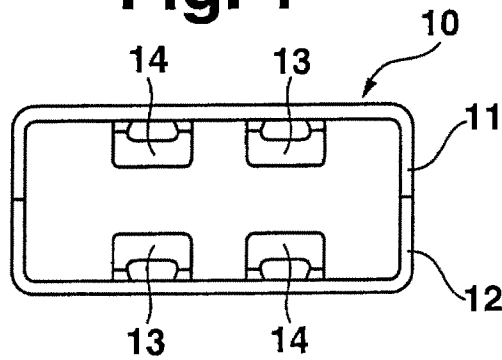


Fig. 2

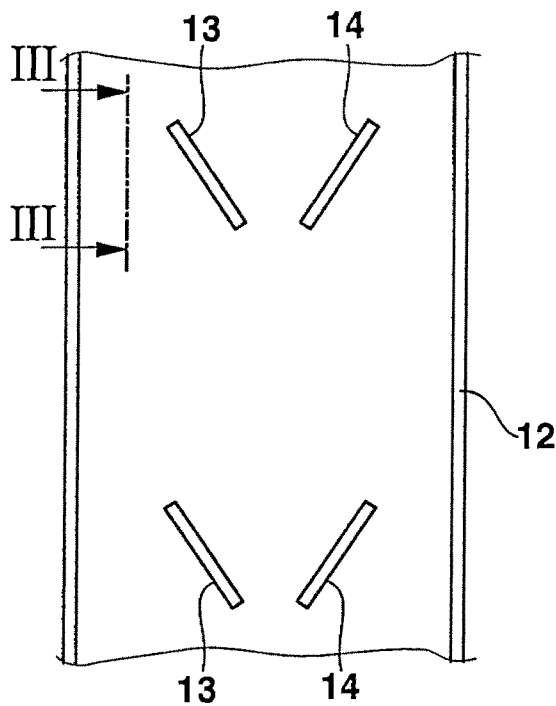


Fig. 7

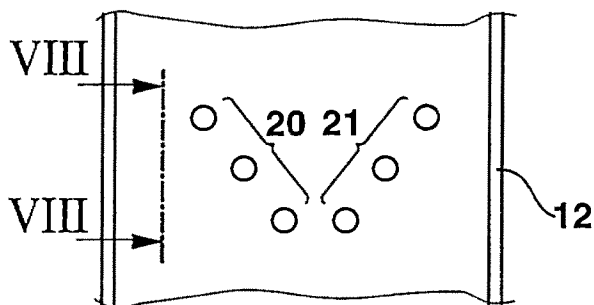


Fig. 3

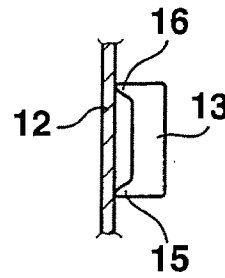


Fig. 4

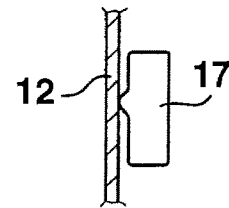


Fig. 5

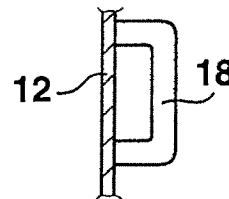


Fig. 6

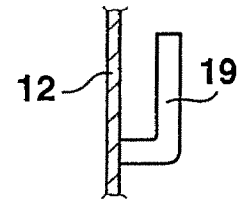


Fig. 8

